

(11) Japanese Patent Publication No. 14551/1989

(24)(44) Publication Date: March 13, 1989

(54) Title of the Invention: Moon-or-Sun Indicator Device

(21) Patent Application No. 151090/1983

(22) Application Date: August 19, 1983

(65) Laid-open No. 42682/1985

(43) Laid-open Date: March 6, 1985

(72) Inventor: Yoshitoshi Nabeyama, et al.

c/o Citizen Watch Co., Ltd., Tanashi Factory

Honmachi 6-1-12, Tanashi-shi, Tokyo

(71) Applicant: Citizen Watch Co., Ltd.

1-1, Nishishinjuku 2-chome, Shinjuku-ku,

Tokyo

Examiner: Hiroyuki Sugino

(56) References: JP-B-46555/1982 (JP, B2)

(57) Claim

1. In an apparatus having an indicator device to indicate at least one of a position and phase of the moon and a position of the sun, a moon-or-sun indicator device characterized by comprising: an indicator plate having a hole or cut-out to indicate a moon or sun in the indicator part of the indicator device due to rotation; and a background plate arranged superposed with the indicator plate; whereby a color, a depth of color of the moon or sun or the like is variously displayed,

by changing a color of a part corresponding to a path of the hole or cut-out of the indicator plate depending upon a position.

[Detailed Description of the Invention]

The present invention relates to a structure of an indicator device made to change a color, depth of color or the like showing the moon or sun correspondingly to an indication position of the moon or sun.

In the indicator device to indicate a position or phase of the moon, a position of the sun or the like by the use of rotation of an indicator plate, an indicator device is being merchandized having a pattern of the moon or sun on an indicator plate so that an indication position, such as a position or phase of the moon or a position of the sun, can be known at a glance. These are merely to indicate indication position or the like. For example, the moon or sun even in a set position is shown still in a loud color, and hence not necessarily considered to be an indication easy to know. Meanwhile, there is difficulty in definitely distinguishing the state of rise/set.

In also an indicator device having a pattern-depicted shade plate superposed underneath an indicator plate having a circular hole or cut-out for showing the moon to represent a position and phase of the moon by rotation of the indicator

plate and rotational differential between the indicator plate and the shade plate, the shade plate integrated with the patterns of a shade and moon is rotated in unison with rotation of the indicator plate. Accordingly, it could not have made an indication with a change in color or depth of color correspondingly to a position.

The present invention aims at removing the foregoing defect and making it easier to look a position or phase of the moon or a position of the sun. The gist of it lies in superposing and arranging an indicator plate having a hole or cut-out to indicate a moon or sun due to rotation and a background plate changed in color or depth of color in a part corresponding to a path of the hole or cut-out of the indicator plate depending upon a position, whereby a change of state deeply related to a position of rise, set or the like is indicated with a change of color or depth of color by using that a color or depth of color of the moon or sun indicated through the cut-out changes depending on a position of the background plate, besides showing a position of the moon or sun due to rotation of the indicator plate.

Furthermore, between the indicator plate provided with the circular hole or cut-out to indicate the moon and the background plate having a color changed in a part corresponding to a path of the circular hole or cut-out of the indicator plate depending on a position, a shade plate is arranged which is

provided, at an equal interval, with two or more shields having a size just overlapped with the circular hole or cut-out of the indicator plate. By rotation of the indicator plate and rotational differential between the indicator plate and the shade plate, the color of the moon to be indicated through the circular hole or cut-out can be changed depending on a position, besides indicating a position and phase of the moon. Similarly to the case without using the shade plate, position change can be recognized and easily known also as a change in color or depth of color. A moon position-and-phase indicator device is obtained which is also great in design effect.

Hereunder, the embodiment according to the present invention will be explained in greater detail according to the drawings.

Fig. 1 is a plan view of a timepiece having a function to indicate a position and phase of the moon and a position of the sun, in the invention. Reference numeral 1 indicates a timepiece indicative of time, reference numeral 2 indicates a minute hand and reference numeral 3 indicates a second hand. Reference numeral 4 indicates a moon indicator plate having a circular hole 4a having a size in an angular range of 60 degrees about a rotation center. Reference numeral 5 indicates a shade plate arranged superposed beneath the moon indicator plate 4 and having shields 5a, in the number of three, having a size just to overlap with the circular hole 4a of the

moon indicator plate 4 and in the same color as the moon indicator plate 4. Reference numeral 6 indicates a dial having a moon background 61 provided in a position corresponding to a path of the circular hole 4a and varied in color depending upon the position. Using the rotation of the moon indicator plate 4 and the rotation differential between the moon indicator plate 4 and the shade plate 5, the position and phase of the moon is indicated and the color showing the moon is changed correspondingly to an indicating position.

Meanwhile, reference numeral 7 indicates a sun indicator plate provided with a circular hole 7a to indicate a position of the sun. In a position corresponding to a path of the circular hole 7a of the sun indicator plate 7 on the dial 6, there is provided a sun background plate 62 changed in color depending on the position. The color displaying the sun structurally changes corresponding to an indication position.

Also, the moon indicator plate 4, the shade plate 5 and the sun indicator plate 7 are all provided clockwise in rotation direction in order to be matched to the apparent movement of the moon and sun in a hemisphere middle latitude.

Fig. 2 is a plan view of the dial 6 of the timepiece of Fig. 1. A 12-hour-based scale 63 is provided in a position corresponding to the hour hand 1. Also, in a position where the moon indicator plate 4 and shade plate are superposed together, a moon background plate 61 is provided to indicate

a color of the moon. In a position where the sun indicator plate 7 is superposed, a sun background plate 62 is provided to indicate a color of the sun. In each of the both background plates 61, 62, the upper 61a, 62a of the horizontal line passing through the center to be considered as the horizon uses a light color to provide a definite indication of a color or depth of color so that the moon or sun can be clearly shown relative to the moon indicator plate 4 or sun indicator plate 7. On the contrary, the lower 61c, 62c of the line to be considered as the horizon uses a quiet color in the same or approximately same as the moon indicator plate 4 or sun indicator plate 7 so that the state of rise/set can be clearly distinguished by the color or depth of color.

Meanwhile, the boundary 61b, 61d, 62b, 62d between the upper 61a, 62a and the lower 61c, 62c on the both background plates 61, 62 is continuously changed in color or depth of color in order to avoid mistaken recognition of a shape of the moon and sun.

Next, explanation is made on driving the timepiece shown in Fig. 1, according to Figs. 3 and 4.

Fig. 3 is a sectional view showing an essential part of a train wheel mechanism to drive the timepiece of Fig. 1. Fig. 4A is a plan view showing a state of the first day of the lunar month due to an overlap between the moon indicator plate 4 and the shade plate 5 while Fig. 4B is a plan view showing a state

of the fifteenth day. In the figure, reference numeral 8 indicates a fourth wheel & pinion attached with a second hand 3, reference numeral 9 indicates a center wheel with a minute hand 2, and reference numeral 10 indicates an hour wheel with an hour hand 1, respectively. Reference numeral 11 indicates a minute wheel meshing with the center wheel 9, the minute pinion 9a and the hour gear 10a of hour wheel 10. The hour wheel 10 is structured with an hour gear 10a and an hour pinion 10b.

Meanwhile, reference numeral 12 indicates a second minute wheel structured with a second gear 12a and a second pinion 12b. The second minute wheel 12 is movably fit to a second minute wheel pin 14 fixed on the main plate 13. The vertical movement of the second minute wheel 12 is restricted by the back plate 15. Between the second minute gear 12a meshing with the hour pinion 10b and sun wheel 16 and the second minute pinion 12b meshing with the second hour wheel 17 and correction intermediary wheel (not shown), a slip function part 12c is provided to slip by a load at a predetermined torque or greater.

Reference numeral 16 indicates a sun wheel having an upper shank movably fit to the main plate 13 and a lower shank movably fit to the back plate 15. A dial washer 18 is disposed between the main plate 13 and the back plate 15 so that the vertical movement of the sun wheel 16 is restricted by the main

plate 13 and the back plate 15.

Reference numeral 19 indicates an adjusting wheel structured with an upper adjusting wheel 19a meshing with the second hour wheel 17 and the moon phase wheel 20 and a lower adjusting gear 19b meshing with the moon position wheel 21. The adjusting wheel 19 is movably fit to an adjusting wheel pin 22 fixed on the main plate 13. The vertical movement of the adjusting wheel 19 is restricted by the back plate 15. A dial washer 23 is movably fit to the hour wheel 10. Reference numeral 17 indicates a second hour wheel. The vertical movement of the second hour wheel 17 is restricted by the back plate 15 with dial washer 23 disposed between the main plate 13 and the back plate 15.

The moon position wheel 21 is movably fit to a moon position wheel pin 24 fixed on the main plate 13. The moon phase wheel 20 is movably fit to the moon position wheel 21. The moon position wheel 21, the moon phase wheel 20 and a dial washer 25 for eliminating the affection of a backlash on the train wheel are gathered to hold so that the vertical movement of the moon position wheel 21 and the moon phase wheel 20 is restricted by the back plate 15.

Meanwhile, the moon position wheel 21, the moon phase wheel 20 and the sun wheel 16 are, respectively, attached with the moon indicator plate 4, the shade plate 5 and the sun indicator plate 7, on their one ends close to the dial 6.

Next, the operation will be explained.

In Fig. 3, the reduction ratio from the second wheel & pinion 8 to the minute pinion 9a is given $1/60$ as is known. The reduction ratio from the minute pinion 9a to the hour wheel 10 through the minute wheel 11 is given $1/12$. Due to this, the hour wheel 10 rotates once per 12 hours. By making $1/2$ the reduction ratio from the hour wheel 10 to the sun wheel 16 through the second minute wheel 12, the sun wheel 16 rotates once per day.

The synodic month, i.e. average period of waxing and waning of the moon, corresponds to 29.530589 days. In order to match the rotation speed of the moon indicator plate 4 with the apparent mean moving speed of the moon, there is a need to arrange the number of teeth on the train wheel from the hour wheel 10 to the moon position wheel 21 such that the moon position wheel 21 makes a $(1 - 1/29.530589)$ rotation per day, i.e. have a value closely approximate to a 0.96613681 rotation.

Meanwhile, the shade plate 5 uses a rotation differential from the moon indicator plate 4 to indicate a phase of the moon. This is structured to indicate the first day of the lunar month when the circular cut-out 4a of the moon indicator plate 4 just superposes over one of the shields 5a of the shade plate 5 as shown in Fig. 4A, and the fifteenth day of the lunar month when it positions at one of just intermediate positions 5b of the shields 5a as shown in Fig. 4B. Provided that the shields 5a

of the shade plate 5 is in the number of n (n is an integer of 2 or greater), the shade plate 5 is required to be made slower at a rate of one rotation per $29.530589 \times n$ days than the moon indicator plate 4. There is need to structure the number of teeth of the train wheel from the hour wheel 10 to the moon phase wheel 20 such that the moon phase wheel 20 is slower by $1/29.530589 \times n$ rotation per day, i.e. by a value closely approximate to a $0.03386319/n$ rotation.

In the case of this embodiment, $n = 3$ is given. One example is shown wherein a combination in the number of teeth reduced in the maximum number of teeth and preferred in approximation accuracy. By giving 23 teeth to the hour wheel pinion 10b, 41 teeth to the second minute gear 12a, 40 teeth to the second minute pinion 12b, 45 teeth to the upper adjusting gear 19a of the adjusting gear 19, 31 teeth to the lower adjusting gear 19b, 32 teeth to the moon position wheel 21 and 47 teeth to the moon phase wheel 20, the moon position wheel 21 makes a 0.96612466 rotation per day. The moon indicator plate 4 has an annual cumulative error as less as 1.6 degrees relative to the apparent mean movement of the moon. Meanwhile, the moon phase wheel 20 needs to be closely approximate to a 0.95483693 rotation that is slower by a 0.01128773 rotation per day relative to the rotation speed of the moon position wheel 21. In the above example of the number of teeth, the moon phase wheel 20 makes a 0.95485210 rotation per day, and

the shade plate 5 is 2.0-degree fast in annual cumulative error relative to the moon indicator plate 4 and as less as an amount of 0.5 day slow as converted in the age of the moon.

Meanwhile, the number of teeth on the second hour wheel 17, because of a function as an idler serving also for correction to the rotational direction, may be given a most advantageous number according to the usable module range and the foregoing train-wheel plan arrangement condition.

Furthermore, by providing the sun wheel 16 with the number of teeth of 46 that is twice the number of teeth of the hour wheel pinion 10b, the sun wheel 16 rotates once per day. The sun indicator plate 7 is attached on the sun wheel 16 by placing its circular hole 7a corresponding, in position, to a time shown by the hour hand 1. By a position of the circular hole 7a, shown is a mean sun position not including a mean time differential and local time differential.

Meanwhile, because the moon indicator plate 4 and the shade plate 5 can be set in a range not problematic in knowing an approximate position and phase of the moon by the slip mechanism relative to the hour hand 1, minute hand 2, sun indicator plate 7 and second hand 3, by the train wheel including the correction intermediary wheel (not shown), there is no especial need of positioning during attaching.

Fig. 1 is an example showing an approximate lunar position and phase (nearly first quarter) and mean solar

position at 10:10:38 PM on the 8-th day on the old calendar. The lunar positions at the meridian, i.e. the position of the west sky passed about 60 degrees a line connecting between a center of the moon background plate 61 and a 12:00 direction. The sun is positioned by far lower than a line passing the center of the sun background plate 62 considered as a horizon and orthogonal to the meridian, having a darkened color. It is therefore possible to know, at a glance, a state of set even by the color.

Because the moon indicator plate 4, the shade plate 5 and the sun indicator plate 7 rotate at a predetermined speed as in the above, the moon background plate 61 in the moon indicator part, corresponding to a path of the circular hole 4a of the moon indicator plate 4, appears in the order of 61a → 61b → 61c → 61d → 61a. In addition to the indication of a position and phase of the moon, the color of the moon changes correspondingly to the position. Also, in the sun indicator part, the sun background plate 62, corresponding to a path of the circular hole 7a of the sun indicator plate 7, appears in the order of 62a → 62b → 62c → 62d → 62a. In addition to the indication of a position of the sun, the color of the sun changes correspondingly to the position. Accordingly, it is easy to know a state of rise and set. Thus, obtained is a moon-and-sun indicator device having a broad design selection range.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a plan view of a timepiece of the invention that indicates a position and phase of the moon and a position of the sun.

Fig. 2 is a plan view of a dial 6 of the timepiece of Fig. 1.

Fig. 3 is a train wheel mechanism essential-part sectional view of the timepiece of Fig. 1.

Fig. 4A is a plan view showing a state of the first day of the lunar month by an overlap between the moon indicator plate 4 and the shade plate 5 while Fig. 4B is a plan view showing the fifteenth day of the lunar month.

4 ... moon indicator plate, 4a ... circular cut-out,
5 ... shade plate, 5a ... shield,
61 ... moon background plate, 62 ... sun background plate,
7 ... sun indicator plate, 7a ... circular cut-out,
24 ... moon position wheel pin.

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平 1-14551

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成 1 年(1989) 3 月 13 日

G 04 B 19/26

A-7620-2F
Z-7620-2F

発明の数 1 (全 6 頁)

⑮ 発明の名称 月又は太陽の表示装置

⑯ 特 願 昭 58-151090

⑰ 公 開 昭 60-42682

⑱ 出 願 昭 58(1983) 8 月 19 日

⑲ 昭 60(1985) 3 月 6 日

⑳ 発 明 者 鍋 山 喬 俊 東京都田無市本町 6-1-12 シチズン時計株式会社田無製造所内

㉑ 発 明 者 上 原 秀 夫 東京都田無市本町 6-1-12 シチズン時計株式会社田無製造所内

㉒ 出 願 人 シチズン時計株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

㉓ 審 査 官 杉 野 裕 幸

㉔ 参 考 文 献 特公 昭 57-46555 (JP, B 2)

1

㉕ 特許請求の範囲

1 月の位置や位相あるいは太陽の位置等のうち少なくとも一つを表示できる表示装置を備えた機器において、前記表示装置の表示部に回転により月又は太陽を表示するための穴又は切り欠きを有する表示板と、該表示板に重ねて配置される背景板とより構成され、前記表示板の穴又は切り欠きの軌跡に対応する部分の色等を場所により変えることによつて、月又は太陽の色又は色の濃淡等を変えて表示させたことを特徴とする月又は太陽の表示装置。

発明の詳細な説明

本発明は、月又は太陽の表示位置に対応して、月又は太陽を表示する色又は色の濃淡等を変えられるようにした表示装置の構造に関する。

表示板の回転を用いて月の位置や位相又は太陽の位置等を表示する表示装置において、表示板上に月又は太陽のパターンを描き、月の位置や位相あるいは太陽の位置等の表示位置を一目でわかることのできる表示装置が商品化されつつあるが、これらは単に表示位置等を表示するだけで、例えば月又は太陽が沈んだ位置にあつても目立つ色のままで表示されたりして必ずしもわかり易い表示とは言えないし又出没の状態を明確に区別することは困難であつた。

また月を表示する丸い穴又は切り欠きを設けた

2

表示板の下に、パターンが描かれた影板を重ねて配置して、表示板の回転及び表示板と影板との回転差により、月の位置及び位相を表わす表示装置においても、表示板の回転に伴ない影のパターンと月のパターンを一体化した影板も一緒に回転するので位置に対応させて色又は色の濃淡等を変える表示ができなかつた。

本発明は上記欠点を除去し、月の位置や位相あるいは太陽の位置をより見易くすることを目的とするもので、その要旨は回転により月又は太陽を表示するための穴又は切り欠きを設けた表示板と表示板の穴又は切り欠きの軌跡に対応する部分の色又は色の濃淡を場所により変えた背景板とを重ねて配置し、表示板の回転により月又は太陽の位置を示すだけでなく、切り欠きを通して表示される月又は太陽の色又は色の濃淡が背景板の場所により変わることを用いて、出没等の位置との関係の深い状態の変化を色又は色の濃淡の変化で表示できるようにしたものである。

20 更に月の表示のための丸い穴又は切り欠きを設けた表示板と、表示板の丸い穴又は切り欠きの軌跡に対応する部分の色を場所により変えた背景板との間に、表示板の丸い穴又は切り欠きに丁度重なる大きさの 2 個以上の遮蔽部を等間隔で設けた影板を配置し、表示板の回転及び表示板と影板との回転差により、月の位置及び位相を表わすだけ

3

ではなく、丸い穴又は切り欠きを通して表示される月の色が背景板の場所により変えられるので、前記の影板を用いない場合と同様に、位置の変化を色又は色の濃淡の変化としても認識できてわかり易く、デザイン上の効果も大きい、月の位置及び位相表示装置も得られる。

以下本発明の実施例を図面により詳述する。

第1図は、本発明における月の位置及び位相と太陽の位置を表示する機能を備えた時計の平面図であり、1は時を表示する時計針、2は分針、3は秒針、4は月表示板で、回転中心に対する角度範囲が60°の大きさの丸穴4aを設けてあり、5は影板で、月表示板4の下に重ねて配置され、月表示板4の丸穴4aに丁度重なる大きさで月表示板4と同色の遮蔽部5aが3個等間隔に設けられており、6は文字板で、月表示板4の丸穴4aの軌跡に対応する位置に場所により色を変えた月背景板部61が設けられており、月表示板4の回転及び月表示板4と影板5との回転差を用いて月の位置及び位相を表示すると共に、月背景板部61により月を表示する色が表示位置に対応して変わる様に構成されている。

また7は太陽の位置を示すための丸穴7aを設けた太陽表示板であり、文字板6における太陽表示板7の丸穴7aの軌跡に対応する位置には、場所により色を変えた太陽背景板部62が設けられており、太陽を表示する色が表示位置に対応して変わる様に構成されている。

また月表示板4、影板5、太陽表示板7の回転方向は北半球中緯度での月及び太陽の見かけの動きに合わせるためすべて時計回りになっている。

第2図は第1図の時計の文字板6の平面図であり、時計針1に対応する位置に12時間制の目盛63が、また月表示板4及び影板5の重なる部分には月の色を表示するための月背景板部61が、太陽表示板7の重なる部分には太陽の色を表示するための太陽背景板部62が設けられており、前記両背景板部61、62の各々において地平線とみなされる各中心を通る水平な線より上側の61a、62aは月表示板4、太陽表示板7に対し月又は太陽が明確に表示される様にそれぞれ色又は色の濃淡をはつきり表示させるよう明るい色を用いており、反対に両背景板部61、62の地平線とみなされる線より下側の61c、62cは月表示板

4

4、太陽表示板7に対してそれぞれ同色又ははそれに近い目立たない色を用いており、出没の状態が明確に色又は色の濃淡で区別できる様になっている。

また両背景板部61、62の上側61a、62aと下側61c、62cとの境界部61b、61d、62b、62dは月及び太陽の形状を誤認しない様に連続的に色又は色の濃淡を変えてある。

次に第3図・第4図により第1図に示す時計の駆動について説明する。

第3図は第1図の時計を駆動する輪列機構の要部を示す断面図であり、第4図イは月表示板4と影板5との重なりによる朔の状態、ロは望の状態を示す平面図である。図において8は四番車で秒針3が、9は中心車で分針2が、10は筒車で時計針1が各々取り付けられる。11は日ノ裏車で中心車9と分カナ9a及び筒車10の筒歯車10aと噛み合っており、筒車10は筒歯車10aと筒車カナ10bとにより構成されている。

また12は第二日ノ裏車で、第二日ノ裏歯車12aと第二日ノ裏カナ12bとにより構成され、地板13に固定されている第二日ノ裏車ピン14に遊合され裏板15によつてタテアガキが保持されており、筒車カナ10b及び太陽車16に噛み合う第二日ノ裏歯車12aと第二筒車17及び修正仲介車(図示せず)に噛み合う第二日ノ裏カナ12bとの間には所定のトルク以上の負荷でスリップするスリップ機能部12cが設けられている。

16は太陽車で、上柄を地板13に下柄を裏板15に遊合され、針座18を介して両者によりタテアガキが保持されている。19は調整車で、第二筒車17及び月位相車20に噛み合う上調整車19aと月位置車21に噛み合う下調整歯車19bとにより構成され、地板13に固定されている調整車ピン22に遊合され裏板15によつてタテアガキが保持されている。17は第二筒車で、筒車10に遊合され針座23を介して裏板15によつてタテアガキが保持されている。

月位置車21は地板13に固定されている月位置車ピン24に遊合され、月位相車20は月位置車21に遊合されていて、月位置車21と月位相車20と輪列のバックラッシュの影響を取り除くための針座25とを合わせて裏板15によつてタ

テアガキが保持されている。

また月位置車 2 1、月位相車 2 0、太陽車 1 6 の文字板 8 側の一端にはそれぞれ月表示板 4、影板 5、太陽表示板 7 が取り付けられている。

次に作動について説明する。

第 3 図において四番車 8 から分カナ 9 a へ至る減速比は公知のごとく $1/60$ としておき、分カナ 9 a から日ノ裏車 1 1 を介して筒車 1 0 へ至る減速比を $1/12$ にすることにより筒車 1 0 は 12 時間に 1 回転する。筒車 1 0 から第二日ノ裏車 1 2 を介して太陽車 1 6 へ至る減速比を $1/2$ にすることにより太陽車 1 6 は 1 日に 1 回転する。

朔望月すなわち月の満ち欠けの平均周期は 29.530589 日にあたり、月の見かけの平均運動速度に月表示板 4 の回転速度を合わせるためには月位置車 2 1 が 1 日に $(1 - \frac{1}{29.530589})$ 回転すな

わち 0.96613681 回転にごとく近い値になる様に筒車 1 0 から月位置車 2 1 に至る輪列の歯数を構成する必要がある。

また影板 5 は月表示板 4 との回転差を用いて月の位相を表示し、第 4 図のイに示す様に月表示板 4 の丸い切り欠き 4 a が影板 5 の遮蔽部 5 a の一つに丁度重なる時を朔、第 4 図のロに示す様に前記遮蔽部 5 a の丁度中間の位置 5 b の一つに位置する時に望を表示する様に構成されており、影板 5 の遮蔽部 5 a の数を n (n は 2 以上の整数) 個とすると月の見かけの移動方向と満ち欠けの方向から、影板 5 は月表示板 4 に対し $29.530589 \times n$ 日に 1 回転の割合で遅らせる必要があり、月位相車 2 0 は月位置車 2 1 に対して 1 日あたり

$$\frac{1}{29.530589 \times n} \text{ 回転すなわち } 0.03386319 / n \text{ 回転}$$

にごく近い値の分遅くなる様に筒車 1 0 から月位相車 2 0 に至る輪列の歯数を構成する必要がある。

本実施例の場合 $n = 3$ であり、最大歯数が少なく近似精度の高い歯数組合わせの一例を示すと、筒車カナ 1 0 b の歯数 23 枚、第二日ノ裏歯車 1 2 a の歯数 41 枚、第二日ノ裏カナ 1 2 b の歯数 40 枚、調整車 1 9 における上調整歯車 1 9 a の歯数 45 枚、下調整歯車 1 9 b の歯数 31 枚、月位置車 2 1 の歯数 32 枚、月位相車 2 0 の歯数 47 枚とすることによって、月位置車 2 1 は 1 日に 0.96612466 回

転し月表示板 4 の年間累積誤差は月の見かけの平均運動に対し 1.6° の遅れに過ぎず、また月位相車 2 0 は上記月位置車 2 1 の回転速度に対し 1 日あたり 0.01128773 回転遅い 0.95483693 回転にごく近いことが必要であるが、上記歯数列では月位相車 2 0 は 1 日あたり 0.95485210 回転し、影板 5 の月表示板 4 に対する年間累積誤差は 2.0° の進みであり、月齢に換算して 0.5 日分遅れに過ぎない。

また第二筒車 1 7 の歯数については回転方向の補正を兼ねたアイドラーとしての機能であるので、使用可能なモジュール範囲と前記輪列の平面配置条件により最も有利な数とすれば良い。

更に太陽車 1 6 の歯数を筒車カナ 1 0 b の歯数の 2 倍にあたる 46 枚とすることにより太陽車 1 6 は 1 日に 1 回転する。太陽表示板 7 は丸い穴 7 a の位置を時計 1 に示す時刻に対応させて太陽車 1 8 に取り付けられており、丸い穴 7 a の位置によって均時差と地方時差を含まない平均太陽の位置を示している。

また月表示板 4 及び影板 5 は第二日ノ裏車 1 2 のスリッパ機構により月のおおよその位置と位相を知る上で問題のない範囲内に、前記修正仲介車 (図示せず) を含む輪列によって、時計 1、分針 2、太陽表示板 7 及び秒針 3 に対して合わせ込み可能なので取り付け時の位置合わせは特に必要としない。

第 1 図は旧暦 8 日午後 10 時 10 分 38 秒の月のおおよその位置と位相 (ほぼ上弦) 及び平均太陽の位置を示す例であり、月の位置は子午線すなわち月背景板部 6 1 における中心と 12 時方向を結ぶ線から約 60° 通過した西の空に位置し、太陽の位置は地平線とみなされる太陽背景板部 6 2 における中心を通り子午線と直交する線よりはるか下にあるので色が暗い色になっており、没の状態になっていることが色によっても一目で知ることができる。

前記のごとく月表示板 4、影板 5、太陽表示板 7 は所定の回転速度で回転するので、月表示部においては月表示板 4 の丸い穴 4 a の軌跡に対応する月背景板部 6 1 が、6 1 a → 6 1 b → 6 1 c → 6 1 d → 6 1 a の順で現われ、月の位置と位相の表示に加えて位置に対応して月の色が変わり、また太陽表示部においては太陽表示板 7 の丸い穴 7 a の軌跡に対応する太陽背景板部 6 2 が、6 2 a

7

8

→62b→62c→62d→62aの順で現われ、太陽の位置の表示に加えて位置に対応して太陽の色が変わるので、出没の状態もわかり易く、デザイン選択範囲の広い、月及び太陽の表示装置が得られる。

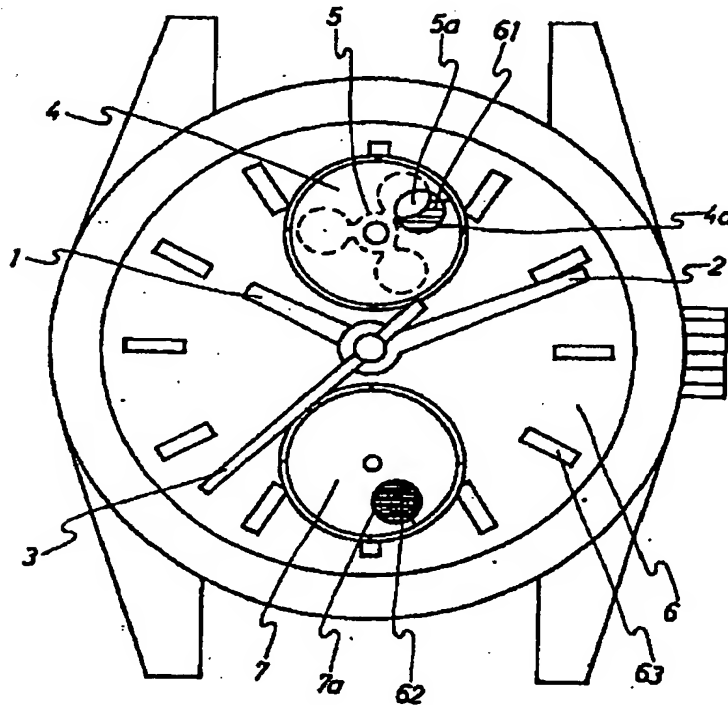
図面の簡単な説明

第1図は本発明の月の位置及び位相と太陽の位置を表示する時計の平面図、第2図は第1図の時

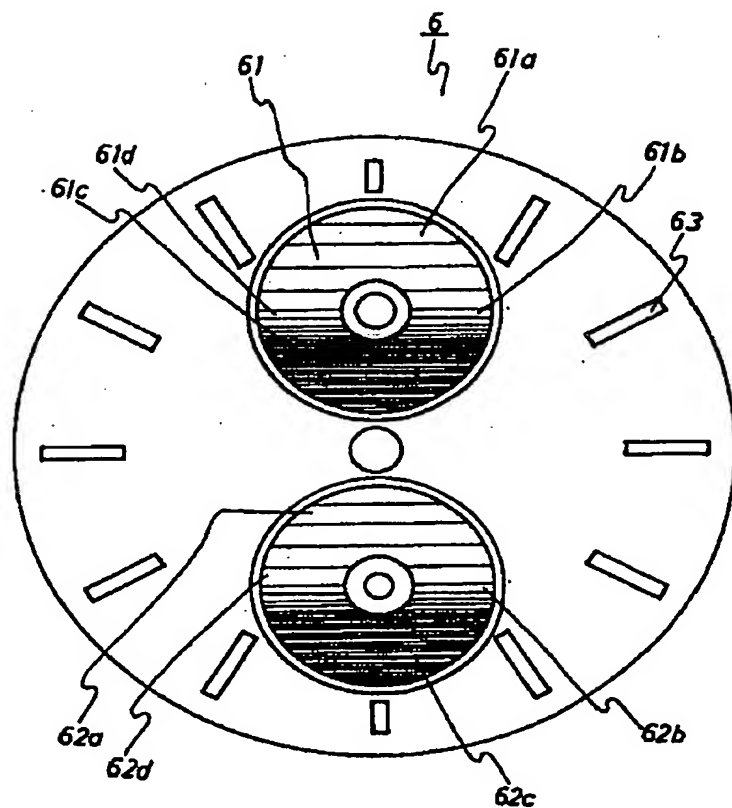
計に文字板6の平面図、第3図は第1図の時計の輪列機構要部断面図、第4図イは月表示板4と影板5と重なりによる朔の状態、第4図ロは望の状態を示す平面図である。

- 5 4……月表示板、4a……丸い切り欠き、5……影板、5a……遮蔽部、61……月背景板部、62……太陽背景板部、7……太陽表示板、7a……丸い切り欠き、24……月位置車ピン。

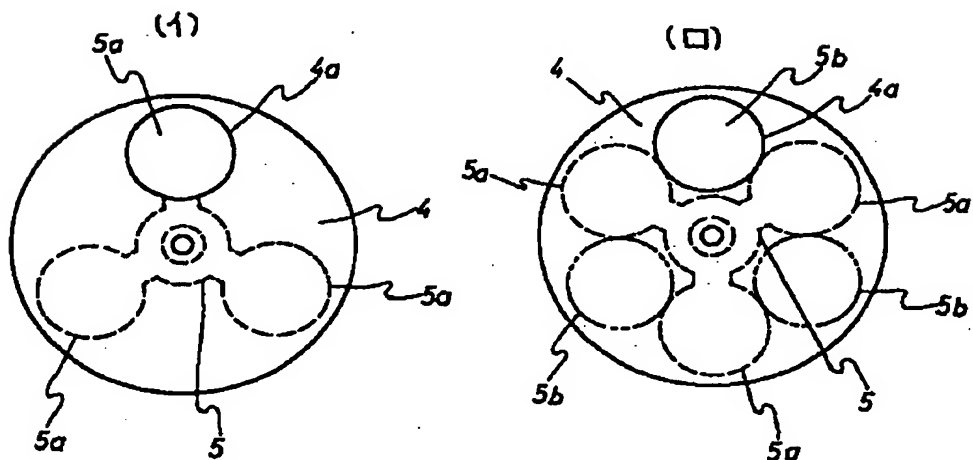
第1図



第 2 図



第 4 図



第3图

